

359/496

AU 257

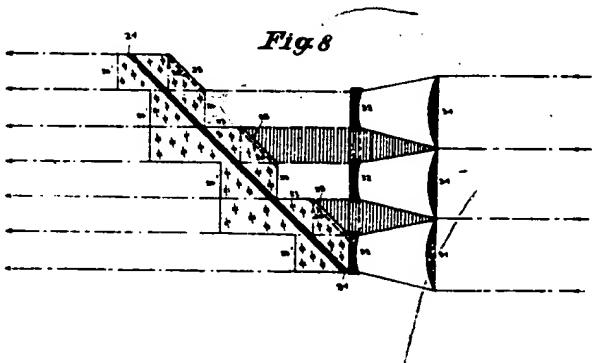
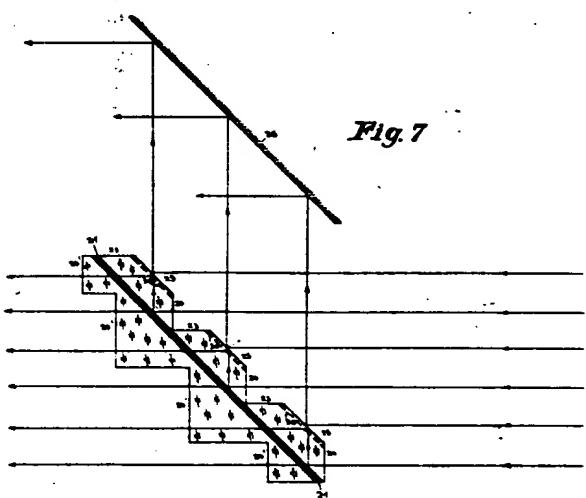
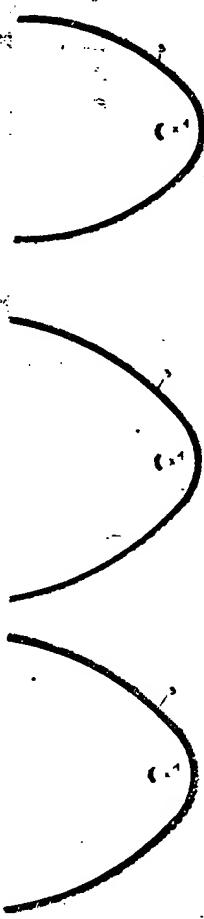
45310

- FR 1041633
OCT 1953

PK-1953-10
(1041,633)

350/402

3 planches - Pl. 1



359/496

15

BEST AVAILABLE COPY

Source lumineuse, phare ou analogue, à lumière polarisée.

Société dite : JENAER GLASWERK SCHOTT & GEN résidant en Allemagne.

Demandé le 27 février 1951, à 19^h 45^m, par poste.

Délivré le 3 juin 1953. — Publié le 26 octobre 1953.

(Demande de brevet déposée en Allemagne le 27 février 1950. — Déclaration du déposant.)

Dans une série d'applications techniques de la lumière polarisée, le fait qu'avec les polariseurs usuels, jusqu'à présent, une fraction seulement (théoriquement 50 % maximum) de l'intensité lumineuse initiale peut être utilisée, s'oppose sérieusement à leur emploi. Si par exemple on veut employer un phare produisant de la lumière polarisée linéairement, en l'espèce pour la suppression de l'éblouissement dans la circulation automobile, l'intensité lumineuse émise, en utilisant des feuilles de polarisation, n'atteint plus alors que 1/3 de l'intensité initiale, de sorte qu'après le passage à travers les lunettes d'analyseur en position parallèle 20 à 25 % seulement des rayons atteignent l'œil le reste de l'énergie étant absorbé par les feuilles et perdu sous forme de chaleur.

Il est vrai, qu'en théorie une possibilité existe d'éviter de telles pertes par l'emploi du jeu de plaques de verre, connu depuis longtemps. Mais ce procédé exigeait un très grand nombre de plaques de verre, par lesquelles la composante réfléchie se trouvait dissociée en nombre double de faisceaux partiels d'une intensité décroissante. On a bien proposé d'utiliser tous ces rayons partiels, en les redressant dans leur direction de radiation et de vibration, mais par suite de l'effet défectueux et de la mauvaise maniabilité du jeu de plaques de verre, ces dispositifs n'ont jamais trouvé d'application pratique.

On a déjà préconisé des polariseurs dits d'interférence, constitués par une pluralité de couches intercalées entre des corps prismatiques avec réfraction alternativement haute et basse, qui pratiquement transforment toute la lumière incidente en deux faisceaux partiels différemment polarisés et dirigés en des directions différentes. Un tel polariseur d'interférence constitue une sorte de jeu de micro-plaques de verre, libéré des défauts de l'ancien jeu de plaques de verre et dépassant de loin celui-ci en efficacité.

On a en outre préconisé déjà l'utilisation

3 - 41296

Prix du fascicule : 100 francs.

simultanée des deux composantes, de sorte qu'on puisse atteindre par exemple à l'aide d'une plaque biréfringente intercalée une rotation de la direction du vecteur de vibration pour la seconde composante (réfléchie), laquelle est alors ramenée par un second polariseur dans la même direction de propagation, de la première composante à travers le premier polariseur.

La solution du problème, déjà énoncée de cette manière, pour polariser un rayon lumineux, pratiquement sans perte, dans une direction, ne peut cependant être utilisée que pour des faisceaux lumineux de section moyenne, car il est évident que, dans le cas contraire, on est amené à employer des corps prismatiques très grands et, par conséquent, très lourds et excessivement coûteux.

La présente invention a pour objet de modifier d'une manière satisfaisante du point de vue technique la simple forme d'exécution décrite ci-dessus, de préférence pour des sources lumineuses à grande surface, par exemple des phares d'automobiles. Ces modifications consistent d'une part en ce que le polariseur à interférence connu est subdivisé en un système de polariseurs partiel, disposés l'un à côté de l'autre, et que d'autre part, on prévoit des dispositifs particuliers d'orientation pour la marche des rayons en vue de l'utilisation des deux composantes. Ces derniers sont d'une importance capitale pour l'adaptation du système de polariseurs aux différents cas.

Pour la déviation dans la direction primaire des rayons du faisceau partiel réfléchi plusieurs possibilités sont en présence. Tout d'abord, le faisceau partiel réfléchi peut être dirigé, comme dans des dispositions connues jusqu'à ce jour, en direction de la première composante, ce qui a pour effet de doubler la section totale du faisceau lumineux. Cet agrandissement souvent indésirable de la section du faisceau peut être évité suivant la présente invention, si le faisceau partiel polarisé est ensuite réfléchi dans le corps

du phare, en agrandissant ainsi la source lumineuse effectivement rayonnante.

Cet aménagement représente un dispositif nouveau lequel est, en combinaison avec un polariseur simple, un des objets de la présente invention.

Son fonctionnement est le suivant.

On sait que le champ d'un phare est une image de la source lumineuse, agrandie en fonction de la distance focale du réflecteur. Dans le cas présent la source n'est pas seulement constituée par la source lumineuse proprement dite, mais en outre par l'image de celle-ci, obtenue par réflexion dans le corps du phare. Dans ce cas, et à l'aide de moyens optiques auxiliaires correspondants, ces deux parties de la source lumineuse peuvent être de grandeurs égales ou différentes. Il sera avantageux de régler la source lumineuse de telle manière que son image s'y raccorde puisque dans un phare il est désirable de concentrer l'éclairement sur un champ lumineux aussi petit que possible. Dans le cas particulier où l'image de la source lumineuse coïncide avec celle-ci, on obtient avec une même source d'énergie une efficacité plus élevée du réflecteur.

Les figures 1 et 2 se rapportent à des réalisations pour le cas décrit ci-dessus utilisant la réflexion de la composante réfléchie, la figure 1 pour une disposition avec lentille condensatrice 2, la figure 2 pour un phare avec réflecteur parabolique 3.

Dans les deux cas, une lumière approximativement parallèle arrive de la source lumineuse 1 sur le polariseur d'interférence, constitué par les deux prismes 4 et 4', entre lesquels les couches polarisantes 5, avec réfraction alternativement haute ou basse, sont intercalées, de telle manière que pour l'angle d'incidence α des rayons incidents on ait l'équation :

$$(1) \quad \sin^2 \alpha \geq \frac{n_1^2 \cdot n_2^2}{n_1^2 + n_2^2}$$

(n_1 = indice de réfraction des couches à haute réfraction n_2 = indice de réfraction des couches à basse réfraction du polariseur, n_g = indice de réfraction du verre).

La moitié de la lumière, en l'espèce la composante oscillant dans le plan du dessin, traverse le polariseur en ligne droite, l'autre composante à oscillation verticale est réfléchie et tombe sur le miroir 8, qui réfléchit les rayons approximativement sur eux-mêmes dans le corps du phare. Ces rayons convergent sur le réflecteur 9 figure 1, tandis que dans la figure 2 ils forment en 1' une image réelle de la source lumineuse. Les lignes pointillées montrent les rayons partant des dites images de la source lumineuse, la divergence étant cependant fortement exagérée, afin d'être mieux visible. Entre

le polariseur et la source lumineuse est prévue une lame retardatrice de phase 10, qui est traversée deux fois par chacune des composantes réfléchies de sorte que leur plan de vibration après leur deuxième passage ait effectué une rotation de 90° par rapport au plan de vibration initial, dans le cas, où il s'agit d'une lame quart d'onde convenablement orientée.

Dans le cas où la réflexion de la composante réfléchie, comme par exemple avec utilisation d'un réflecteur parabolique, a lieu sous un angle d'incidence plus grand et à plusieurs reprises, il peut être avantageux, en vue d'éliminer la polarisation elliptique supplémentaire en résultant de remplacer la lame quart d'onde par une lame provoquant une autre différence de phase, déterminée de préférence par des essais pour chaque système.

Par suite de la filtration répétée de l'une des composantes, on obtient, avec la disposition décrite, un degré élevé de polarisation, mais d'autre part cette disposition présente l'inconvénient que les réflexions métalliques répétées, ainsi que les retards de phase supplémentaires en résultant lesquels ne peuvent éventuellement pas être complètement supprimés sur tout le champ visuel, provoquent des pertes.

Dans le cas d'un miroir parabolique, ces pertes peuvent être supprimées au moins en partie, en donnant au miroir 8 une forme de miroir creux cylindrique (11, fig. 3). De ce fait, les rayons réfléchis sont concentrés sur un miroir 12 également cylindrique, d'une distance focale convenable avec une lame quart d'onde 13 interposée. Ce miroir ramène à nouveau les rayons réfléchis d'une manière approximativement parallèle et avec leur plan de polarisation tourné de 90° . Afin d'éviter dans ce cas une perte par suite de la projection d'ombre par le miroir 12 sur le phare, on intercale avantageusement un petit miroir sphérique 14 (dans la plupart des cas déjà prévu dans les phares) lequel renvoie les rayons de la lampe du secteur correspondant vers le réflecteur du phare.

Les réalisations décrites, d'utilisation de la seconde composante, gagnent considérablement en valeur pratique si l'on subdivise, comme déjà mentionné, le polariseur d'interférence suivant l'invention en un système de polariseurs séparés, disposés l'un à côté de l'autre. La figure 4 montre une forme d'exécution d'un tel système. Il est constitué d'une série de polariseurs individuels 20, de préférence de même grandeur, qui sont alignés respectivement suivant les arêtes coupées par les couches polarisantes 21, de sorte que l'ensemble de leurs faces constitue une surface lisse 22. Ce système est avantageusement réalisé de telle manière qu'on colle

ensemble deux plaques en verre rodées ou pressées, en forme d'escalier sur une face, les surfaces lisses de ces deux plaques étant collées ensemble, après que l'une de celles-ci (ou les deux) ont été recouvertes de couches polarisantes. En général, on tentera d'obtenir, soit par la forme du réflecteur 3 du phare, ou à l'aide de lentilles condensatrices qu'une lumière parallèle traverse les plaques de polariseurs, auquel cas la surface 22 doit être un plan, d'autre part de tels polariseurs peuvent également être réalisés pour une lumière divergente, en exécutant la surface 22 avec une courbure telle que les rayons incidents la traversent sous un angle α partout égal, l'équation 1, mentionnée ci-dessus, étant également valable pour cet angle.

En même temps, les faces 23 et 23' seront disposées de telle manière que les rayons traversant leur soient parallèles, et les surfaces 24 et 24' disposées de telle manière qu'elles soient toujours perpendiculaires aux rayons sortants. En outre, il est avantageux qu'un rayon se trouvant dans une surface 23 se trouve également dans une surface 23', afin que le champ visuel total ne soit pas interrompu trop souvent, cette condition n'étant cependant pas indispensable.

Les polariseurs en escalier suivant figure 4 peuvent être combinés, en vue de l'utilisation de la composante réfléchie, à tous les systèmes décrits ci-dessus de déviation et de rotation de cette composante. La figure 4 représente le cas, dans lequel la composante polarisée réfléchie est renvoyée au moyen du miroir 8 dans le corps de phare et à son plan de vibration détourné par la lame de phase 10. Dans le cas d'une surface courbe 22, le miroir 8 sera également courbé de telle manière que les rayons incidents soient réflétés dans la mesure du possible sur eux-mêmes. Si par contre le polariseur à escalier est constitué par deux parties disposées symétriquement l'une par rapport à l'autre, dont les couches se coupent dans le plan d'incidence sous environ 90° figure 5, le miroir 8 peut être supprimé, puisque maintenant la réflexion est effectuée par les polariseurs eux-mêmes. Il en résulte en outre une grande économie de place.

Le dispositif des polariseurs en escalier peut également être modifié, en exécutant les couches polarisantes en forme d'escaliers ou de cannelures. Suivant la figure 6 chacune des surfaces cannelées est alternativement inclinée sous un angle d'environ $\pm 45^\circ$ par rapport à la direction incidente des rayons. Par conséquent deux surfaces cannelées voisines forment ensemble un angle d'environ 90° , de sorte qu'un rayon incident sur une surface cannelée est après ré-

flexion sur celle-ci et la surface voisine, réfléchi dans sa direction initiale.

La couche de polariseur à forme cannelée est avantageusement fabriquée de telle manière qu'on applique les couches sur un support transparent de forme convenable et qu'on coule dans les cannelures existantes une matière transparente ou bien qu'on colle dans les dites cannelures un deuxième corps rodé ou pressé de forme convenable. Si nécessaire, ce deuxième corps peut être également muni de couches polarisantes.

Il est recommandé de réaliser tout le système de telle manière qu'il constitue à l'extérieur une lame à faces parallèles, figures 6. Afin d'éviter que l'image de la source lumineuse, produite par un tel polariseur à l'intérieur du corps de phare, ne coïncide avec la source lumineuse même, il faut prendre soin que les rayons incidents forment un certain angle avec la normale aux surfaces cannelées.

Dans de tels systèmes de polariseurs on peut encore utiliser la deuxième composante suivant un autre dispositif préconisé par la présente invention. Celui-ci consiste en ce qu'on diaphragme l'arrivée des rayons primaires non polarisés dans le système de polariseur par des surfaces en forme de bandes espacées, ces surfaces étant également séparées par des intervalles en projection sur un plan perpendiculaire à la direction des rayons incidents. Dans le polariseur en escaliers par exemple, ce dispositif peut être réalisé de telle manière qu'on donne à la lame prismatique, frappée en premier lieu par les rayons, la forme représentée sur la figure 7. La surface 25 s'opposant à l'incidence de la lumière est parallèle aux couches 21 et est réfléchissante à l'extérieur et à l'intérieur. La lumière arrivant à travers la surface 24 traverse partiellement les couches 21, est partiellement réfléchie sur le miroir 25, devant lequel est intercalée la lame 30 retardatrice. Le retard de phase est déterminé de telle manière qu'il soit au total avec le retard de phase provoqué par la réflexion pour le double passage exactement égal à $\lambda / 2$. La composante réfléchie et ayant subi une rotation peut alors traverser les couches 21 et sortir en 24', ensemble avec la composante ayant traversé directement. La lumière frappant les surfaces 25 peut tomber par l'intermédiaire d'un miroir 26 disposé parallèlement aux couches 21, sur le prolongement du même polariseur en escalier, ou sur un système similaire de polariseur. On peut également remplacer déjà 26 par un tel système.

Tandis que la forme d'exécution décrite ci-dessus est liée obligatoirement à un dédoublement de section du faisceau des rayons ce dédouble-

lement peut être évité par une autre solution préconisée selon la présente invention, solution utilisant également des surfaces d'entrée diaphragmées. Cette solution se distingue de la forme d'exécution précédente du polariseur en escalier en ce que, sur les surfaces 25, qui, maintenant, ne forment miroir que du côté verre, sont collés des prismes, dont les deux côtés de l'angle droit coïncident avec les plans 23 et 24. Les surfaces coïncidant avec 24 sont réfléchissantes, de sorte que la lumière incidente soit de nouveau ramenée à l'intérieur du corps de phare.

Il est évident que la réflexion des rayons dans le corps de phare peut également être obtenue par une plaque en verre, réfléchissante suivant des bandes, et intercalée verticalement dans la direction des rayons.

La déviation des rayons incidents par effets miroitant des surfaces à recouvrir, qui inévitablement entraîne certaines pertes, peut être complètement supprimée par un dispositif, faisant également un des objets de la présente invention. Dans ce but on intercale dans la marche des rayons de la lumière parallèle du phare un système optique télescopique cylindrique, qui découpe en une suite de faisceaux secondaires la section du faisceau de rayons sur les surfaces d'admission des éléments de polariseurs. En l'espèce, ceci peut être réalisé par l'emploi d'un système de lentilles cylindriques 31 (voir fig. 8) cylindriques-convexes disposées l'une à côté de l'autre, de telle manière que la largeur d'une lentille cylindrique soit le double de la largeur des surfaces d'admission des éléments de polariseurs et que le plan médian de chaque bande de lentille cylindrique coïncide avec le plan médian d'une surface d'admission. A une distance de ce système égale à la moitié de la longueur focale est prévu un autre système divergent de lentilles 32 de distance focale moitié. Les rayons redressés parallèlement de cette manière entrent ensuite dans les surfaces d'admission du système de polariseur. Pour le rapport d'ouverture des lentilles le rapport de 1 à 10 est recommandé. Ce dispositif permet d'obtenir que la totalité des rayons peut être polarisée sans modification de la section normale du faisceau lumineux et presque sans pertes.

Il est encore possible de réunir les deux systèmes de lentilles cylindriques en un corps unique, en l'espèce suivant figure 9, corps qui dans ce cas est fabriqué simplement par moulage de verre ou d'une matière synthétique.

Les polariseurs en escalier sont d'une efficacité extraordinaire, mais ils présentent l'inconvénient d'être d'un prix de revient élevé s'ils sont exécutés soigneusement tandis qu'une exécution

moins soignés entraîne facilement des pertes par dispersion. Or, ces inconvénients sont supprimés par une autre forme d'exécution de systèmes de polariseurs selon la présente invention, ces systèmes présentant en outre l'avantage d'être très peu encombrants, d'avoir des surfaces extérieures lisses et d'être d'une fabrication facile.

Le principe de ce type de polariseurs est représenté en figure 10; entre chacun des corps de prismes 33 parallélépipédiques sont intercalées parallèlement et à égale distance l'une de l'autre les couches polarisantes 36 et 36', les distances étant réglées de telle manière que les projections des couches sur un plan perpendiculaire aux rayons traversants se raccordent sans intervalles. Elles peuvent même se recouvrir mutuellement figure 11, ce qui présente l'avantage que le degré de polarisation est considérablement augmenté. La lumière admise à travers les surfaces 34 figure 10 traverse avec une de ses composantes la couche 36, pour en sortir en 35. L'autre composante perpendiculaire à la première est réfléchie par 36 sur la couche voisine 36', où elle est déviée à nouveau dans sa direction initiale, de manière à pouvoir sortir en 37. Ici son plan de vibration effectue alors une rotation de 90° grâce à la lame 38 demi-onde. Derrière la couche 36' la surface est de préférence noircie afin d'absorber une lumière étrangère éventuelle. Afin d'utiliser pleinement le rayonnement du phare, il suffit de prendre soin que la lumière tombant sur les surfaces 39 soit également utilisée. Or, ceci peut être obtenu suivant le procédé décrit pour les polariseurs en escalier soit en rendant réfléchissantes les surfaces 39, soit en intercalant une plaque réfléchissante par bandes, obliquement dans la marche des rayons devant le système des polariseurs soit enfin en utilisant un système de cylindres de la manière décrite ci-dessus, pour diaphragmer les faisceaux lumineux sur les surfaces 34.

Dans le cas où le faisceau lumineux à polariser n'est pas parallèle, on obtient avec le système de polariseurs équidistants décrits, ou bien une lumière en partie non polarisée, ou bien mal polarisée. Dans ce cas il est possible de réaliser le système collé de prismes de telle manière que, vues dans une coupe parallèle au plan d'incidence figure 12, les surfaces limitant chaque élément de polariseur soient perpendiculaires aux rayons traversants et que chacune des surfaces de séparation, contenant les couches polarisantes, soit frappée dans son centre par les rayons incidents sous l'angle α , pour lequel l'équation 1 est valable. Ni par contre on ne veut pas renoncer au parallélisme des surfaces de prismes, on peut encore procéder de telle ma-

nière que les couches polarisantes ne soient plus équidistantes, mais disposées à de telles distances que chacun des faisceaux de rayons, qui les traverse, recouvre entièrement un système de couches polarisantes figure 13. Or, le dessin de la figure 13 ne tient pas compte de la réfraction des rayons dans le prisme, qui a pour effet que, même dans le cas d'une divergence ou d'une convergence assez prononcée, les décalages des distances des systèmes de couches restent relativement petits, de sorte que les modifications de l'angle d'incidence α pour les couches puissent être maintenues dans les limites valables pour l'équation 1.

En utilisant une lumière à incandescence non filtrée et pour une observation visuelle, on choisira l'épaisseur des lames phases, de telle manière que le retard de phases désiré soit obtenu pour le maximum de sensibilité visuelle de la courbe spectrale par conséquent $\lambda = 0,555$. Dans les dispositions décrites jusqu'à présent, dans lesquelles la plaque de phase est traversée après la sortie du système polarisant, comme par exemple dans les figures 10, 11, 12 et 13 il sera impossible d'obtenir pour la composante détournée une polarisation parfaitement linéaire dans les limites spectrales plus ou moins écartées de λ_0 ; il en résulte qu'avec un analyseur croisé on observe dans ce cas une lumière résiduelle légèrement teintée violet jusqu'à pourpre. Afin de pouvoir éliminer cette lumière résiduelle, en cas d'exigences extrêmement sévères relatives à la pureté de la polarisation, il est encore possible selon l'invention d'améliorer les dispositions décrites ci-dessus en y ajoutant un second système polarisant, dont une forme d'exécution est représentée en figure 14. Dans ce système 36 et 36' sont les couches polarisantes du premier système polariseur, 38 les lames de phases demi-onde 36a et 36a' des couches du système supplémentaire polariseur. Il est avantageux de noircir les surfaces 41 et 42; suivant le système d'éclairage, 40 peut être rendu réfléchissant ou noirci, à volonté. Les couches polarisantes 36a sont pratiquement superflues et peuvent donc être supprimées.

La surface de prisme 42, très difficile à fabriquer peut être évitée, en faisant exécuter une rotation à la composante traversante et en corrigeant la polarisation par un système de polariseurs, dont les distances entre éléments peuvent être le double des distances du premier système. La figure 15 donne un exemple de cette solution. Les rayons arrivant à travers la surface d'entrée 34 sont décomposés par la couche 36 en deux composantes orthogonales, le premier type de rayons, détourné par la lame demi-onde tombe sur le polariseur 46, à dos 47 noirci,

de là le rayon quitte le dispositif après réflexion par le polariseur opposé 46'. L'autre composante orthogonale est seulement réfléchie sur les polariseurs 36 et 36' et de là elle continue son chemin parallèlement à la première composante et dans le même sens. Il est évident que dans ce cas une des surfaces 46 et 46' peut être remplacée par un réflecteur métallique ordinaire (46a), fig. 16). Si par contre, le polariseur 46 est remplacé par un tel réflecteur métallique, alors la lame de phase 38 peut être disposée parallèlement à celui-ci (fig. 16). Mais dans ce cas le retard de phase doit être choisi de telle manière que le retard de la lame ajoutée à celui dû à la réflexion soit égal à $\lambda/2$. Dans ce dernier cas on peut encore réunir les deux systèmes de polariseurs en un système commun, en utilisant des éléments de polariseurs suivant la fig. 17, dont les couches polarisantes 36 et 36' traversent d'une manière continue, en se recouvrant par moitié dans leur projection sur un plan perpendiculaire à la direction des rayons, tandis que les couches réfléchissantes (traversant également d'une manière continue), les couches noircissantes et les lames de phases se touchant mutuellement d'une manière précise. En conséquence, les couches 36, disposées derrière les couches d'admission de lumière 34 succèdent d'une part aux couches 36' avec la couche noircissante 47, et d'autre part aux lames de phases 38 qui touchent de dos la couche miroitante 46a. La couche noircissante 47 de l'élément suivant s'applique directement contre le dos de la couche réfléchissante 46a.

Les deux dernières solutions, notamment celle représentée en fig. 17, sont surtout avantageuses du point de vue fabrication, car il est recommandable de fabriquer les systèmes de polariseurs des fig. 10 à 17 de telle manière qu'on lute à l'aide d'une colle forte, après y avoir appliqué les couches polarisantes, autant de plaques planes que le système terminé doit avoir d'éléments individuels, pour en découper ensuite, dans la direction oblique désirée, des plaques d'une épaisseur désirée en polissant leurs surfaces de coupe (fig. 18). Afin d'éliminer les tensions, on soumet ensuite le corps ainsi obtenu à un traitement thermique à refroidissement très lent suivant les procédés connus. Or, si dans l'exécution suivant figures 16 ou 17, on place la lame de phase 38 parallèlement devant la surface réfléchissante 46a, il est possible d'appliquer pendant la fabrication la lame de phase sur les plaques entières, pour les miroiter, noircir et luter ensuite. De cette manière on supprime le travail difficile d'ajustage, nécessaire à la disposition de lames de phases dans le plan 44-45.

Il est connu que, pour le montage des couches

d'interférence polarisantes, conviennent surtout l'acide silicique, les fluorures alcalins ou la cryolithe pour la réfraction basse, les sulfures de zinc ou de cadmium, les chlorures des métaux lourds, tels que le chlorure de plomb ou le trichlorure de thallium, ainsi que les oxydes des métaux, comme ceux de titane, d'antimoine ou d'étain comme matière de couche à haute réfraction, l'application pouvant être effectuée d'une manière connue soit dans le vide par évaporation ou pulvérisation ou par précipitation, en partant d'une phase colloïdale liquide ou gazeuse. Les faisceaux partiels polarisés linéairement qu'on obtient dans l'emploi de matières de couches exclusivement isotropes, peuvent évidemment être transformés également en rayons polarisés d'une manière circulaire ou elliptique, en y ajoutant des lames quart d'onde convenablement orientées. Ceci est d'une importance capitale pour des phares anti-brumes, dans lesquels la réflexion peut être fortement réduite, comme il est connu, par l'emploi d'une lumière polarisée circulairement.

Le rapport mentionné ci-dessus entre le retard de phases et la longueur d'ondes, qui à la fin du spectre peut mener à une déviation de la linéarité de la polarisation, peut d'autre part et en certaines circonstances être utilisé avantageusement par suite des effets de couleurs en résultant. Si l'on choisit pour la lumière polarisée linéairement par exemple des retardateurs de phases d'une classe plus élevée (c'est-à-dire $3\lambda/2$, $5\lambda/2$, etc.), la limite spectrale, d'une linéarité suffisante, devient alors de plus en plus étroite. Par contre, on constate alors dans le domaine visible plusieurs points de linéarité, entre lesquels sont situées des sphères de polarisation elliptique ou circulaire. En prenant par exemple un retardateur de phase de $7\lambda/2$ pour $\lambda = 0,550 \mu$, on obtient un retard de phase de $5\lambda/2$ pour $0,770 \mu$ et de $9\lambda/2$ pour $0,430$. En ces trois points par conséquent la lumière serait complètement éteinte, pour $\lambda = 0,640$ et $0,480 \mu$ (retard de phase = 3 et 4 λ une composante seulement serait éteinte, puisque l'autre ne serait pas détournée. En tous les autres points du spectre on aurait par contre de la lumière polarisée elliptiquement ou circulairement.

Les effets de couleurs ainsi obtenus peuvent être utilisés pour des buts de signalisation.

Comme retardateur de phase il est plus pratique d'utiliser des matières organiques transparentes comme du verre, qui, dans leur solidification pendant la fabrication, sont exposées à une tension dirigée, par exemple des feuilles en éther de cellulose, alcool polyvinyle.

Comme matériel pour les prismes d'encastrage

des couches de polariseurs, convient surtout un verre exempt de tensions d'un type quelconque, également un verre organique, en tenant toujours compte de l'équation (1). Ce verre est avantageux si, en outre, pour le nombre d'Abbe correspondant à la matière des prismes l'équation :

$$v_g = \frac{n_s (n_i^2 + n_s^2) (n_s - 1)}{n_s (2n_i^2 - n_s^2) (n_i - 1)} \cdot v_h$$

est valable, dans laquelle V représente le nombre d'Abbe de la matière de la couche à haute réfraction.

RÉSUMÉ

L'invention s'étend notamment aux caractéristiques ci-après et à leurs diverses combinaisons possibles.

1^o Source lumineuse à lumière polarisée, telle que phare ou analogue, avec emploi de polariseurs d'interférence, caractérisé par ce que le polariseur est subdivisé en plusieurs polariseurs partiels et que, pour chacune des deux composantes d'oscillation de la lumière, il est prévu un retardateur de phase, traversé par la lumière, de sorte que le plan de vibration de l'une des composantes subisse une rotation le ramenant dans celui de l'autre composante;

2^o L'un des faisceaux partiels polarisés de chaque polarisateur est, après avoir traversé le retardateur de phase, réfléchi à l'intérieur du corps de phare, d'où il revient de nouveau après un second passage à travers le retardateur de phase, vers le polariseur;

3^o L'image formée lors de la réflexion du faisceau partiel de la source lumineuse, est située immédiatement à côté de celle-ci;

4^o L'un des faisceaux partiels est réfléchi par un miroir concave de telle manière qu'une image de la source lumineuse dans le corps de phare soit produite sur un autre miroir (concave), lequel réfléchit à nouveau le faisceau sur le polariseur et approximativement dans la direction primaire, après rotation du plan d'oscillation, de préférence par une lame quart d'onde;

5^o Les polariseurs partiels sont disposés avec leurs arêtes coupées par les couches polarisantes alignées de telle manière que l'ensemble de leurs faces constitue une surface lisse;

6^o Le système des couches polarisantes est intercalé entre deux plaques transparentes, dont les faces extérieures perpendiculaires au plan d'incidence sont rodées ou moulées en gradins, la courbure de la surface portant les couches, étant telle que l'angle d'incidence des rayons tombant sur le système des couches soit partout donné par l'équation suivante :

$$\sin^2 \alpha \leq \frac{n_i^2 \cdot n_s^2}{n_s^2 (n_i^2 + n_s^2)}$$

(n_h = indice de réfraction de la matière des cou-

ches à réfraction haute, n_i = indice de réfraction de la matière des couches à basse réfraction, n_g = indice de réfraction du verre).

7º Le polariseur en escalier est constitué par deux parties disposées symétriquement l'une par rapport à l'autre, et dont les couches se coupent sous environ 90° dans le plan d'incidence.

8º Les couches polarisantes forment des gradins cannelés, chacune des surfaces cannelées étant alternativement inclinée sous un angle approximatif de $\mp 45^\circ$ par rapport à la direction des rayons incidents;

9º Les couches polarisantes sont appliquées sur des surfaces moulées ou rodées de forme cannelée;

10º L'admission des rayons non polarisés dans le système de polariseurs est diaphragmée par des surfaces en forme de bandes, séparées les unes des autres;

11º Les surfaces situées du côté de la source lumineuse du système de polariseurs, intercalées entre les surfaces d'admission de la lumière, sont rendues réfléchissantes;

12º Les rayons, qui frapperait la surface située entre les surfaces d'admission des différents éléments de polariseurs, sont réfléchis et détournés dans le corps de phare par des plaques réfléchissantes suivant des bandes et disposées dans la marche des rayons et sont ainsi polarisés séparément;

13º Dans la marche des rayons, entre la source lumineuse et les polariseurs, est intercalé un système optique télescopique-cylindrique, qui provoque un découpage périodique de la section du faisceau des rayons sur la surface d'alimentation des éléments polariseurs;

14º Pour le découpage périodique de la section du faisceau des rayons, il est prévu un système convergent de lentilles cylindriques, dont la période coincide avec celle du système de polariseurs, un autre système divergent de lentilles de longueur focale moitié, étant prévu à une distance égale à la demi-longueur focale, lequel ramène les rayons dans la direction initiale;

15º Les dits systèmes de lentilles cylindriques sont réunis dans un seul corps en verre ou en matière synthétique, moulé de préférence;

16º Un système continu de polariseurs, dont les corps en verre sont des parallélépipèdes, est disposé perpendiculairement à la direction des rayons;

17º Les couches polarisantes sont prolongées dans leur direction, de telle sorte que leurs projections sur un plan perpendiculaire à la direction des rayons incidents se recouvrent;

18º Source lumineuse suivant les paragraphes

1 et 10 à 17 pour rayons non parallèles, caractérisée en ce que les surfaces extérieures de chaque élément de polariseurs sont perpendiculaires aux rayons traversants, les couches polarisantes de chaque élément étant frappées partout sous un angle α répondant à l'équation :

$$\sin^2 \alpha \geq \frac{n_g^2 \cdot n_i^2}{n_g^2 + n_i^2}$$

19º Les couches polarisantes sont disposées à de telles distances que les faisceaux des rayons traversants recouvrent chaque fois exactement un système de couches;

20º Il est prévu, pour les rayons, après leur passage à travers la lame retardatrice de phase en vue de la correction de la polarisation, d'autres couches polarisantes d'un second système de polariseurs, par lesquelles ces rayons sont réfléchis ou réfractés;

21º Le système de correction des polariseurs est constitué par des systèmes de couches polarisantes, intercalées entre des masses transparentes, la distance de ces systèmes étant le double de celle des couches du premier système et ces systèmes renfermant chacun en son centre une couche non-transparente aux rayons;

22º Dans le système de correction des polariseurs, un des systèmes de couches polarisantes, contigu à la couche non transparente, est remplacé par un réflecteur métallique;

23º La lame retardatrice de phase est disposée parallèlement devant le réflecteur métallique, le retard de phase dû à cette lame étant adapté de telle manière aux propriétés optiques du miroir que le retard de phase total dû à la coopération de la lame et du miroir soit exactement égal à une demi-longueur d'onde;

24º Le système correcteur des polariseurs est réuni avec le système originel en un système unique avec corps en verre et couches de polarisation traversant d'une manière continue, avec retard de phase, réflexion et absorption des rayons;

25º Chaque système polariseur est constitué par un certain nombre de plaques lutées, polies et coupées obliquement par rapport au plan médian, les couches polarisantes, réfléchissantes, retardatrices de phase et noirries étant encastrées chacune entre deux plaques parallèlement au plan de collage;

26º Les systèmes de polariseurs sont soumis après leur fabrication à un traitement thermique, en vue d'éliminer les tensions;

27º Utilisation d'une source lumineuse suivant les paragraphes 1 à 26 comme phare anti-brume;

28º Source lumineuse suivant les paragraphes

1 à 27, caractérisées en ce qu'il est fait usage de retardateurs de phases d'ordre $k \lambda/2$, dans lesquels $k = 3, 5, 7$, en vue d'obtenir une dépen-

dance spectrale plus grande de l'état de polarisation par exemple pour des buts de signalisation.

Société dite :
JENAER GLASWERK SCHOTT & GEN.
Par procuration :
BERT et DE KERAVENANT.

N° 1.041.633

Société
Jenaer Glaswerk

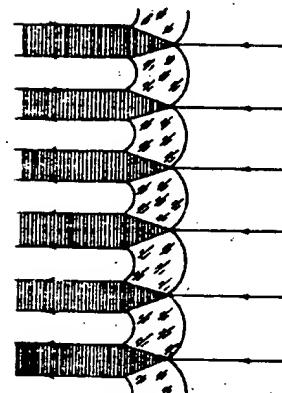


Fig. 9

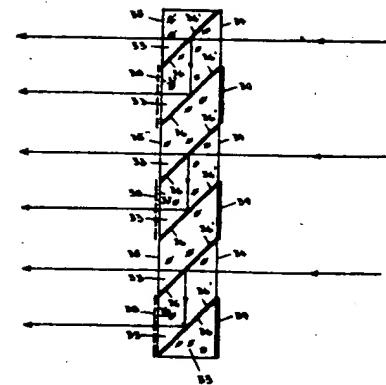


Fig. 10



Fig. 11

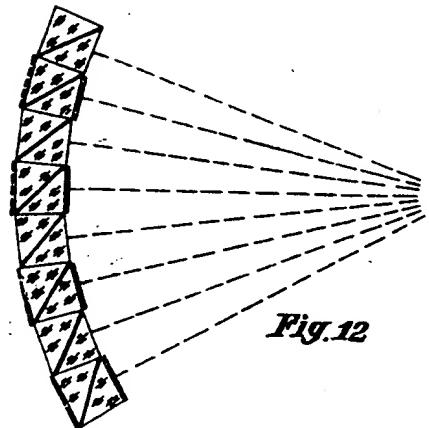


Fig. 12

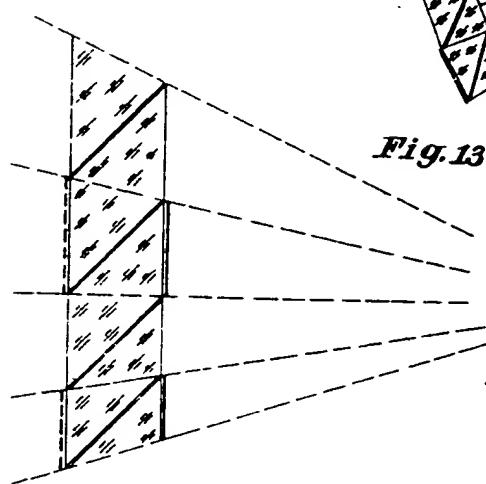


Fig. 13

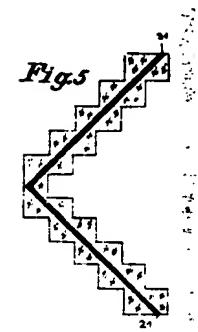
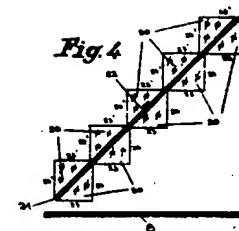
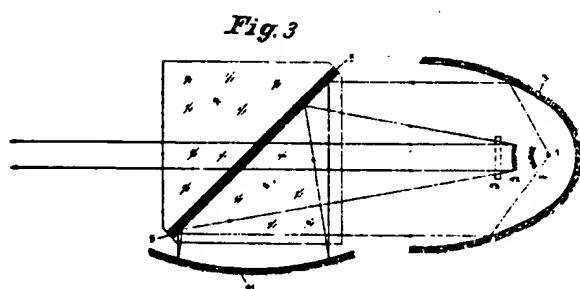
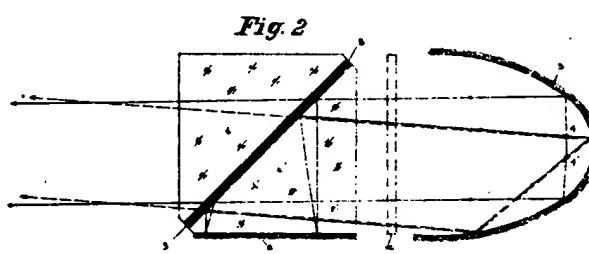
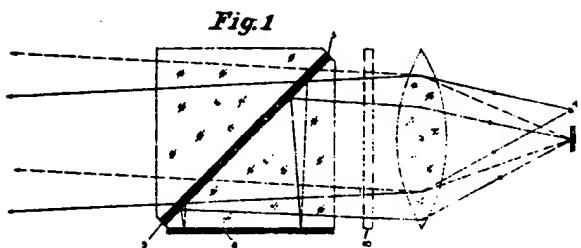


Fig. 6





2 planches. — Pl. II



Fig. 14

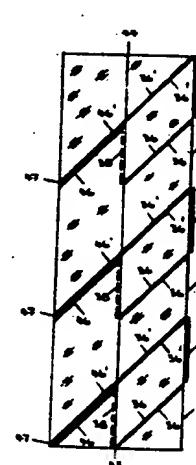


Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17

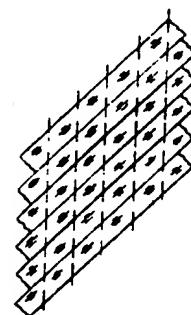


Fig. 18

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.